

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/001956

International filing date: 09 February 2005 (09.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-034734  
Filing date: 12 February 2004 (12.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 07 April 2005 (07.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

10.02.2005

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 4 年    2 月 1 2 日  
Date of Application:

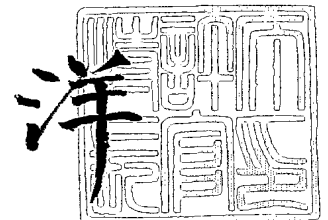
出 願 番 号            特 願 2 0 0 4 - 0 3 4 7 3 4  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 4 - 0 3 4 7 3 4 ]

出    願        人            株 式 会 社 ニ コ ン  
Applicant(s):

2 0 0 5 年    3 月 2 4 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願  
【整理番号】 03-01408  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 G02B 5/28  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内 3 丁目 2 番 3 号 株式会社ニコン内  
    【氏名】 岩根 透  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000004112  
    【氏名又は名称】 株式会社ニコン  
【代理人】  
    【識別番号】 100084412  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 永井 冬紀  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 004732  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

紫外線硬化型液晶を一对の透明導電膜付き透明基板の間に注入する注入工程と、  
平行でコヒーレントな紫外光を前記紫外線硬化型液晶の両側から前記一对の透明基板を透して前記紫外線硬化型液晶へ照射する第 1 の照射工程と、

前記一对の透明導電膜の間に電界を印加しつつ、前記透明基板表面上で一様な強度を有する紫外光を前記透明基板を透して前記紫外線硬化型液晶へ照射する第 2 の照射工程とを行うことを特徴とする多層膜光学部材の製造方法。

**【請求項 2】**

紫外線硬化型液晶を一对の透明基板の間に注入する注入工程と、  
平行でコヒーレントな紫外光を前記紫外線硬化型液晶の両側から前記一对の透明基板を透して前記紫外線硬化型液晶へ照射する第 1 の照射工程と、

前記一对の透明基板間に注入された紫外線硬化型液晶を磁界中に保持しつつ、前記透明基板表面上で一様な強度を有する紫外光を前記透明基板を透して前記紫外線硬化型液晶へ照射する第 2 の照射工程とを行うことを特徴とする多層膜光学部材の製造方法。

**【請求項 3】**

請求項 2 に記載の紫外線硬化型液晶の製造方法において、

前記第 2 の照射工程は、前記一对の透明基板の表面に対する前記磁界の向きを任意に選んで行うことを特徴とする多層膜光学部材の製造方法。

**【請求項 4】**

請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の紫外線硬化型液晶の製造方法において、

前記第 1 の照射工程は、前記紫外線硬化型液晶の一方の側からの照射光の入射角と他方の側からの照射光の入射角とを等しく保持することを特徴とする多層膜光学部材の製造方法。

**【請求項 5】**

請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の紫外線硬化型液晶の製造方法において、

前記第 1 の照射工程は、前記紫外線硬化型液晶の一方の側からの照射光の照射強度または照射時間と、他方の側からの照射光の照射強度または照射時間とをそれぞれ可変として行うことを特徴とする多層膜光学部材の製造方法。

**【請求項 6】**

請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の多層膜光学部材の製造方法において、

前記一様な強度を有する紫外光は、非コヒーレント光であることを特徴とする多層膜光学部材の製造方法。

**【請求項 7】**

請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の多層膜光学部材の製造方法において、

前記第 2 の照射工程終了後に、前記多層膜光学部材を前記透明基板から分離する分離工程を行うことを特徴とする多層膜光学部材の製造方法。

**【請求項 8】**

請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の製造方法により製造された多層膜光学部材。

【書類名】明細書

【発明の名称】多層膜光学部材およびその製造方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、光重合型液晶の多層膜からなる光学部材およびその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

特定波長の光を反射させたり透過させる多層膜は、従来、蒸着法で製作されている。これは、光学特性の異なる2種類以上の層が交互に多数積層されたもので、レンズや光学フィルター等の光学膜として応用されている。また、同様の干渉方式を利用する多層高分子膜は、GBO (Giant Birefringent Optics) 膜と呼ばれ、貼り合わせ法で製作されている。これは、延伸された薄い高分子フィルムを多数積層したもので、高分子フィルムの光学異方性を利用して、例えば偏光特性をもつ光学部材の製作が可能となる。

最近では、非重合性の液晶と光重合性の液状高分子材料とを一定比率で混合し、干渉性のある紫外線レーザを照射して液晶層と高分子層とが交互に積層された多層膜を作製する技術が知られている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

【特許文献1】特開2002-139979号公報（第3頁、図1、3）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記特許文献1の技術では、液晶と液状高分子材料との混合物を使用するので、混合が不均一であったり混合比に誤差があると、所望の光学特性をもつ多層膜を得ることはできない。また、光重合性の液状高分子材料の拡散速度に対して硬化反応速度を正確に制御するために、液晶と液状高分子材料との混合物に重合遅延剤や増感色素などを配合する必要があるが、これらは不純物となるので、光学上の品質を落とす原因になる。つまり、光学的に高品質な光学部材を製作するのが難しいという問題がある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

(1) 請求項1の多層膜光学部材の製造方法は、紫外線硬化型液晶を一对の透明導電膜付き透明基板の間に注入する注入工程と、平行でコヒーレントな紫外光を紫外線硬化型液晶の両側から一对の透明基板を透して紫外線硬化型液晶へ照射する第1の照射工程と、一对の透明導電膜の間に電界を印加しつつ、透明基板表面上で一様な強度を有する紫外光を透明基板を透して紫外線硬化型液晶へ照射する第2の照射工程とを行うことを特徴とする。

(2) 請求項2の多層膜光学部材の製造方法は、紫外線硬化型液晶を一对の透明基板の間に注入する注入工程と、平行でコヒーレントな紫外光を紫外線硬化型液晶の両側から一对の透明基板を透して紫外線硬化型液晶へ照射する第1の照射工程と、一对の透明基板間に注入された紫外線硬化型液晶を磁界中に保持しつつ、透明基板表面上で一様な強度を有する紫外光を透明基板を透して紫外線硬化型液晶へ照射する第2の照射工程とを行うことを特徴とする。この第2の照射工程は、一对の透明基板の表面に対する磁界の向きを任意に選んで行うことができる。

【0006】

(3) 請求項1～3のいずれかの多層膜光学部材の製造方法において、第1の照射工程は、紫外線硬化型液晶の一方の側からの照射光の入射角と他方の側からの照射光の入射角とを等しく保持する条件下で、入射角を任意に選ぶことができる。また、第1の照射工程は、紫外線硬化型液晶の一方の側からの照射光の照射強度または照射時間と、他方の側からの照射光の照射強度または照射時間とをそれぞれ可変として行うことができる。

(4) 請求項1～5のいずれかの多層膜光学部材の製造方法において、一様な強度を有する紫外光は、非コヒーレント光であることが好ましい。また、第2の照射工程終了後に

、多層膜光学部材を透明基板から分離する分離工程を行ってもよい。

(5) 請求項 8 の多層膜光学部材は、請求項 1～7 のいずれかに記載の製造方法により製造される。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、高品質な多層膜光学部材を簡便な方法で作製することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下、本発明による多層膜光学部材とその製造方法について、図 1～8 を参照しながら説明する。

〈第 1 の実施の形態〉

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態による多層膜光学フィルムを模式的に示す部分断面図である。図 1 では、多層膜光学フィルム 10 の厚さ方向を  $x$  とする直交座標で表わす。

【0009】

図 1 を参照すると、多層膜光学フィルム 10 は、2 つの光学特性の異なる層、すなわち A 層 1 と B 層 2 が積層ピッチ  $d$  で交互に多数積層されて成る。多層膜光学フィルム 10 の厚さは、ディスプレイに用いられる液晶パネル中の液晶層に比べて、数倍から 10 倍程度であり、例えば数十  $\mu\text{m}$ ～100  $\mu\text{m}$  である。A 層 1 および B 層 2 は、同一の紫外線硬化型液晶を異なる硬化条件で硬化して成り、それぞれ異なる光学特性を有している。

【0010】

本実施の形態で用いられる紫外線硬化型液晶の液晶分子は、一軸光学異方性を有し、一軸の屈折率楕円体をなしている。A 層 1 の屈折率楕円体 1 a は、長軸が膜面方向 ( $z$  方向) と平行に配向され、B 層 2 の屈折率楕円体 2 a は、長軸が膜厚方向 ( $x$  方向) と平行に配向されている。このため、光学特性の異なる A 層 1 と B 層 2 が周期的に積層された多層膜光学フィルム 10 全体として光学異方性を有することになる。なお、屈折率楕円体 1 a と 2 a の代表符号を 10 a で表わす。

【0011】

図 2 を参照しながら、屈折率楕円体 10 a の性質を説明する。屈折率楕円体 10 a は、一軸結晶であり、 $x$ 、 $y$ 、 $z$  方向の屈折率をそれぞれ  $n_x$ 、 $n_y$ 、 $n_z$  とすると、屈折率  $n_x$  と  $n_y$  は等しく、屈折率楕円体 10 a の長軸方向 ( $z$  方向) の屈折率  $n_z$  は、 $n_x$ 、 $n_y$  とは異なる。入射光 K 1 は、 $y$  方向に平行に入射し、入射光 K 2 は、 $z$  方向に平行に入射する場合を考える。S 1 は、屈折率楕円体 10 a の中心を通り入射光 K 1 に垂直な平面で屈折率楕円体 10 a を切断した楕円平面である。また、S 2 は、屈折率楕円体 10 a の中心を通り入射光 K 2 に垂直な平面で屈折率楕円体 10 a を切断した円平面である。屈折率楕円体 10 a は、入射光 K 1 に対しては、偏光方向によって 2 つの屈折率をもつ。すなわち、入射光 K 1 の偏光方向が  $z$  方向の場合は屈折率  $n_z$  であり、偏光方向が  $x$  方向の場合は屈折率  $n_x$  である。また、屈折率楕円体 10 a は、入射光 K 2 に対しては、偏光方向によらず、屈折率  $n_x$  である。

【0012】

図 1 において、偏光光が多層膜光学フィルム 10 へ垂直入射する場合、偏光方向が  $z$  方向に平行な偏光光に対しては、屈折率  $n_z$  の A 層 1 と屈折率  $n_x$  の B 層 2 が交互に積層した多層膜として作用し、偏光方向が  $y$  方向に平行な偏光光に対しては、屈折率  $n_x$  の単一層として作用する。

【0013】

以下、図 3～5 を参照して、本実施の形態の多層膜光学フィルム 10 の製造方法を説明する。液晶注入前に、一对のガラス基板 11 の内側面には、透明導電膜 12、例えば ITO (Indium-Tin Oxide) 膜を形成し、さらに、透明導電膜 12 上に配向膜 13、例えばポリイミド系高分子膜を塗布し、配向膜 13 にラビングにより配向処理を施しておく。また、一方のガラス基板 11 の内側面にスペーサ 14、例えばポリスチレン系ポリマーの真球を散布して付着させた後、2 枚のガラス基板 11 の内側面を対向させてガラスセルを組み上

げる。スペーサ 14 の厚さは、紫外線硬化型液晶の硬化収縮等を見れば、多層膜光学フィルム 10 の厚さに相当する。ガラスセルの端面を液晶注入口を残して不図示のシール材で封止する。

#### 【0014】

このガラスセル中に液晶注入口から液状の紫外線硬化型液晶を注入し、液晶セル 20 を作製する。この紫外線硬化型液晶は、例えばモノアクリレートと多官能アクリレートとを所定比率で混合することにより調製される。紫外線硬化型液晶は、配向方向に倣って配向する。紫外線硬化型液晶を注入した後に液晶注入口を接着剤で封止する。

#### 【0015】

紫外線硬化型液晶が注入された液晶セル 20 に対して、表裏両面から紫外光 L1 および L2 を照射する。この工程は、第 1 の照射工程に相当する。紫外光 L1, L2 は、コヒーレントな平行光である。紫外光 L1, L2 の波長は、300~400 nm 程度が望ましく、光源としては、例えば波長 407 nm の Kr レーザを使用できる。

#### 【0016】

紫外光 L1, L2 の 2 つの光束が干渉することにより、ガラス基板 11 の表面と垂直方向に多数の干渉縞が生じる。すなわち、ガラス基板 11 の表面と平行に周期的な光強度分布が生じる。液晶セル 20 中で光強度の大きい空間にある紫外線硬化型液晶は、配向したまま硬化する。液晶セル 20 中で光強度の小さい空間にある紫外線硬化型液晶は、重合反応が起こらず硬化しない。この段階では、液晶セル 20 中の紫外線硬化型液晶は、硬化層 (A 層 1 に対応) と液状の未硬化層 (B 層 2 に対応) の 2 層が周期的に積層した構造となっている。

#### 【0017】

図 4 の干渉光学系を参照して、第 1 の照射工程の一例を説明する。レーザ光源 21 から放射した紫外光は、ハーフミラー 22 で 2 つの光束に分岐される。ハーフミラー 22 で反射した紫外光 L1 は、ミラー 23 を経て入射角  $\theta$  で液晶セル 20 の一方の面に入射し、透過した紫外光 L2 は、ミラー 24 を経て同じ入射角  $\theta$  で液晶セル 20 の他方の面に入射する。紫外光 L1, L2 の分岐位置から液晶セル 20 までの紫外光 L1 と L2 の光路差は、波長の整数倍に調整する。

#### 【0018】

第 1 の照射工程により紫外線硬化型液晶の A 層 1 の硬化が終了した後、第 2 の照射工程に入る。第 2 の照射工程は、未硬化の B 層 2 を硬化する工程である。

図 5 は、液晶セル 20 に対し、一对の透明導電膜 12 の間に電圧を印加し、紫外光 L3 を照射している状態を示す。電源装置 25 により、透明導電膜 12 間に電圧を印加すると、未硬化の B 層 2 は、電界方向、すなわち x 方向に再配向する。この状態で、強度分布が一樣な紫外光 L3 を液晶セル 20 に照射すると、B 層 2 の液晶分子が再配向した配向方向を保ったまま硬化する。

#### 【0019】

B 層 2 が硬化した後で、シール材を除去し、ガラスセルを分解し、多層膜光学フィルム 10 をガラス基板 11 から剥離する。その結果、配向方向が異なる A 層 1 と B 層 2 が繰り返し積層した多層膜光学フィルム 10 が得られる。なお、紫外光 L3 は、ガラス基板 11 の照射面で一樣な強度をもつように、干渉し合わない非コヒーレント光を用いることが好ましい。紫外光 L3 は、液晶セル 20 の片側から照射してもよいし、両側から照射してもよい。また、透明導電膜 12 間に印加する電圧は、直流でもよいし、例えば 100 Hz 程度の低周波の交流でもよい。

#### 【0020】

本実施の形態では、紫外光 L1, L2 の液晶セル 20 への入射角  $\theta$  を変えることにより、A 層 1 と B 層 2 の層厚を変えることができる。まず、図 6 を参照しながら定性的に説明する。図 6 (a) は、波面 p1、入射角  $\theta_1$  の平面波 L1 と、波面 p2、入射角  $\theta_1$  の平面波 L2 が液晶セル 20 の両面から入射する場合を示す。図 6 (b) は、波面 p3、入射角  $\theta_2$  の平面波 L1 と、波面 p4、入射角  $\theta_2$  の平面波 L2 が液晶セル 20 の両面から入

射する場合を示し、 $\theta_1 < \theta_2$ である。図6(a)では、平面波L1とL2が干渉して波面p1とp2の交点で最大強度をもつとすると、これらの交点をyz面上で結ぶ面がx方向に周期的に多数生成する。これが上述した干渉縞である。同様に、図6(b)では、波面p3とp4の交点をyz面上で結ぶ面がx方向に周期的に多数生成する。干渉縞の縞間隔は、 $\sin \theta$ に比例するので、図6(a)の縞間隔は、図6(b)の縞間隔よりも狭くなる。

#### 【0021】

次に、平行光束を有する紫外光L1, L2について式を用いて説明する。紫外光L1, L2は、それぞれ式1, 式2で表わされる。

$$r_1(x, y) = r \cdot \exp(2\pi i \xi x) \quad (1)$$

$$r_2(x, y) = r \cdot \exp(2\pi i \xi' x) \quad (2)$$

ここで、xは、ガラス基板11の厚さ方向、yは、ガラス基板11の表面と平行な方向、 $\phi$ は、ガラス基板11と光の伝搬方向のベクトル(方向ベクトル)とのなす角度であり、 $\phi = 90^\circ - \theta$ で表わすこともできる。 $\lambda$ は、紫外光L1, L2の波長である。また、式1, 式2において、 $\xi = \cos \phi / \lambda$ 、 $\xi' = \cos(\pi - \phi) / \lambda$ である。

#### 【0022】

紫外光L1, L2が干渉した光の強度Iは、式3で表わされる。

$$I = (r_1 + r_2)^2 = 2r^2 + 2r^2 \exp(2\pi i (\xi - \xi')) \quad (3)$$

式3の右辺において、第1項は定常的なバックグラウンドであり、第2項は干渉縞の光強度に関わる項である。式3の第2項の実数部を計算すると、干渉縞の光強度I<sub>s</sub>は、式4となる。

$$I_s = 2r^2 \cos(2\pi \cdot 2 \cos \phi / \lambda \cdot x) \quad (4)$$

#### 【0023】

式4から、紫外光L1, L2が垂直入射( $\phi = 90^\circ$ )のときにもっとも光強度が大きくなり、 $\phi = 45^\circ$ ならば、光強度は垂直入射時の $1/\sqrt{2}$ となる。

干渉縞の縞間隔は、垂直入射では波長 $\lambda$ の $1/2$ であり、 $45^\circ$ 入射では波長 $\lambda$ の $1/\sqrt{2}$ である。例えば、 $\lambda = 350 \text{ nm}$ の場合、縞間隔は、垂直入射では $175 \text{ nm}$ 、 $45^\circ$ 入射では $247 \text{ nm}$ である。このように、入射角 $\theta$ を変えることにより、x方向の光強度の周期分布が変わる。干渉縞の縞間隔は、A層1とB層2から成る積層ピッチdに等しいので、干渉縞の縞間隔を変えることにより、A層1とB層2の積層ピッチdを変えることができる。また、紫外光L1, L2の波長 $\lambda$ を変えることによって、A層1とB層2の積層ピッチdを変えることができる。波長 $\lambda$ が短くなると、各々の層厚は薄くなり、積層ピッチdは小さくなる。

#### 【0024】

なお、A層1の層厚は、紫外光L1, L2の照度と照射時間の少なくとも一方を可変としてコントロールすることができる。紫外光L1, L2の入射角 $\theta$ と波長 $\lambda$ を一定として、照度を高くしたり、照射時間を長くすれば、厚いA層1が得られる。反対に、照度を低くしたり、照射時間を短くすれば、薄いA層1が得られる。従って、A層1とB層2の層厚比率を変えることが可能である。

#### 【0025】

以上説明したように、紫外光L1, L2の入射角 $\theta$ や波長 $\lambda$ を変えたり、照度や照射時間を変えることにより、多様な光学特性をもつ多層膜光学フィルム10を製造することができる。また、多層膜光学フィルム10は、一つの紫外線硬化型液晶から製作されるので、製造上の誤差や不純物の影響などがなく、光学的に高品質である。

#### 【0026】

〈第2の実施の形態〉

図7は、本発明の第2の実施の形態による多層膜光学フィルムを模式的に示す部分断面図である。図7では、多層膜光学フィルム10の厚さ方向をxとする直交座標で表わす。

#### 【0027】

図7に示されるように、本実施の形態の多層膜光学フィルム30は、第1の実施の形態



の多層膜光学フィルム10と同じように、2層が積層ピッチ $d$ で周期的に積層した構造を有する。多層膜光学フィルム30が多層膜光学フィルム10と異なる点は、多層膜光学フィルム10のB層2の代わりにC層3となっている点である。屈折率楕円体30aの中で、A層1の屈折率楕円体1aは、長軸が膜面方向( $z$ 方向)と平行に配向され、C層3の屈折率楕円体3aは、長軸が膜厚方向( $x$ 方向)に対して斜め方向に配向されている。このため、A層1とC層3では、光学特性が異なり、多層膜光学フィルム30全体として光学異方性を有することになる。

#### 【0028】

図7において、偏光光が多層膜光学フィルム10へ垂直入射する場合、偏光方向が $z$ 方向に平行な偏光光に対しては、屈折率 $n_z$ のA層1と屈折率 $n_{x1}$ のC層3が交互に積層した多層膜として作用し、偏光方向が $y$ 方向に平行な偏光光に対しては、屈折率 $n_x$ のA層1と屈折率 $n_{x2}$ のC層3が交互に積層した多層膜として作用する。C層3の屈折率楕円体3aの長軸が $x$ 方向に対して斜めに配向されているために、屈折率 $n_x$ 、 $n_{x1}$ 、 $n_{x2}$ は、それぞれ異なっている。

#### 【0029】

次に、本実施の形態の多層膜光学フィルム30の製造工程について、第1の実施の形態と異なる点のみを説明する。本実施の形態の製造工程では、第1の照射工程までは第1の実施の形態と同じである。この段階で、紫外線硬化型液晶のA層1の硬化が終了している。上述したC層3を硬化させるには、第1の実施の形態の第2の照射工程に代えて、以下に説明する磁界中での照射工程を行う。

#### 【0030】

図8は、第1の照射工程を終了した液晶セル40を磁界 $M$ 中に保持し、液晶セル40に対して強度が一樣な紫外光 $L4$ を照射している状態を示す。液晶セル40を磁界の向き( $A$ 方向)に対して角度 $\alpha$ だけ傾斜させると、液晶セル40中の未硬化のC層3は、傾斜角 $\alpha$ に応じて、液晶セル40の厚さ方向( $x$ 方向)に対して斜め方向に再配向する。この状態で、強度が一樣な紫外光 $L4$ を液晶セル40に照射すると、C層3の液晶分子が再配向した配向方向を保ったまま硬化する。なお、紫外光 $L4$ は、液晶セル40のガラス基板の照射面で一樣な強度をもつように、干渉し合わない非コヒーレント光を用いることが好ましい。紫外光 $L4$ は、液晶セル40の片側から照射してもよいし、両側から照射してもよい。また、磁界発生源は、永久磁石を用いても電磁石を用いてもよい。

#### 【0031】

C層3が硬化した後で、シール材を除去し、ガラスセルを分解し、多層膜光学フィルム30をガラス基板から剥離する。その結果、配向方向が異なるA層1とC層3が繰り返し積層した多層膜光学フィルム30が得られる。

#### 【0032】

本実施の形態の多層膜光学フィルム30も、第1の実施の形態の多層膜光学フィルム10と同じ作用効果を奏する。また、本実施の形態では、電界を印加しないので、透明導電膜12を形成する必要はない。但し、A層1の配向を制御するために配向処理は必要である。さらに、本実施の形態では、C層3を硬化させる際に傾斜角 $\alpha$ を変えることにより、C層3の液晶分子の配向方向を任意にコントロールでき、多様な光学特性を有する多層膜光学フィルム30を得ることができる。なお、液晶セル40を磁界中に保持する際、傾斜角 $\alpha$ を $0^\circ \sim 90^\circ$ の範囲で選び、液晶セル40をその法線周りに任意の角度回転させれば、さらに多様な光学特性を有する多層膜光学フィルム30を得ることができる。

#### 【0033】

第1および第2の実施の形態では、多層膜光学フィルム10、30は、紫外線硬化型液晶の硬化後にガラス基板11から剥離する。多層膜光学フィルム10、30は、単独で使用することもできるし、レンズやフィルタに貼り付けて使用することもできる。後者の場合、ガラス基板11の代わりにレンズやフィルタの基材を使用すれば、そのまま光学部材として使用することができる。本発明は、その特徴を損なわない限り、以上説明した実施の形態に何ら限定されない。

## 【0034】

上述したように、多層膜光学フィルム10、30は、異なる光学異方性を有する2層が一体で繰り返し積層した多層構造であり、垂直入射で利用できる偏光ビームスプリッタ、垂直入射でほぼ100%の反射率をもつ偏光反射ミラー等に应用できる。多層膜光学フィルム10を偏光ビームスプリッタに用いる場合は、ブリュースター角を自在に利用して、p偏光とs偏光を完全に分離することが可能になる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0035】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る多層膜光学フィルムを模式的に示す部分断面図である。

【図2】屈折率楕円体の概念図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態に係る多層膜光学フィルムの製造工程の1つである第1の照射工程を説明するための液晶セルの部分断面図である。

【図4】第1の照射工程を行うための干渉光学系の概略構成図である。

【図5】第1の照射工程における照射角度を説明するための模式図である。

【図6】本発明の第1の実施の形態に係る多層膜光学フィルムの製造工程の1つである第2の照射工程を説明するための模式図である。

【図7】本発明の第2の実施の形態に係る多層膜光学フィルムを模式的に示す部分断面図である。

【図8】本発明の第2の実施の形態に係る多層膜光学フィルムの製造工程の1つである磁界中の照射工程を説明するための概略図である。

## 【符号の説明】

## 【0036】

1：A層

2：B層

3：C層

1a, 2a, 3a：10a, 30a：屈折率楕円体

10, 30：多層膜光学フィルム

11：ガラス基板

12：透明導電膜

13：配向膜

20, 40：液晶セル

25：電源装置

L1, L2：紫外光（第1の照射工程で使用）

L3：紫外光（第2の照射工程で使用）

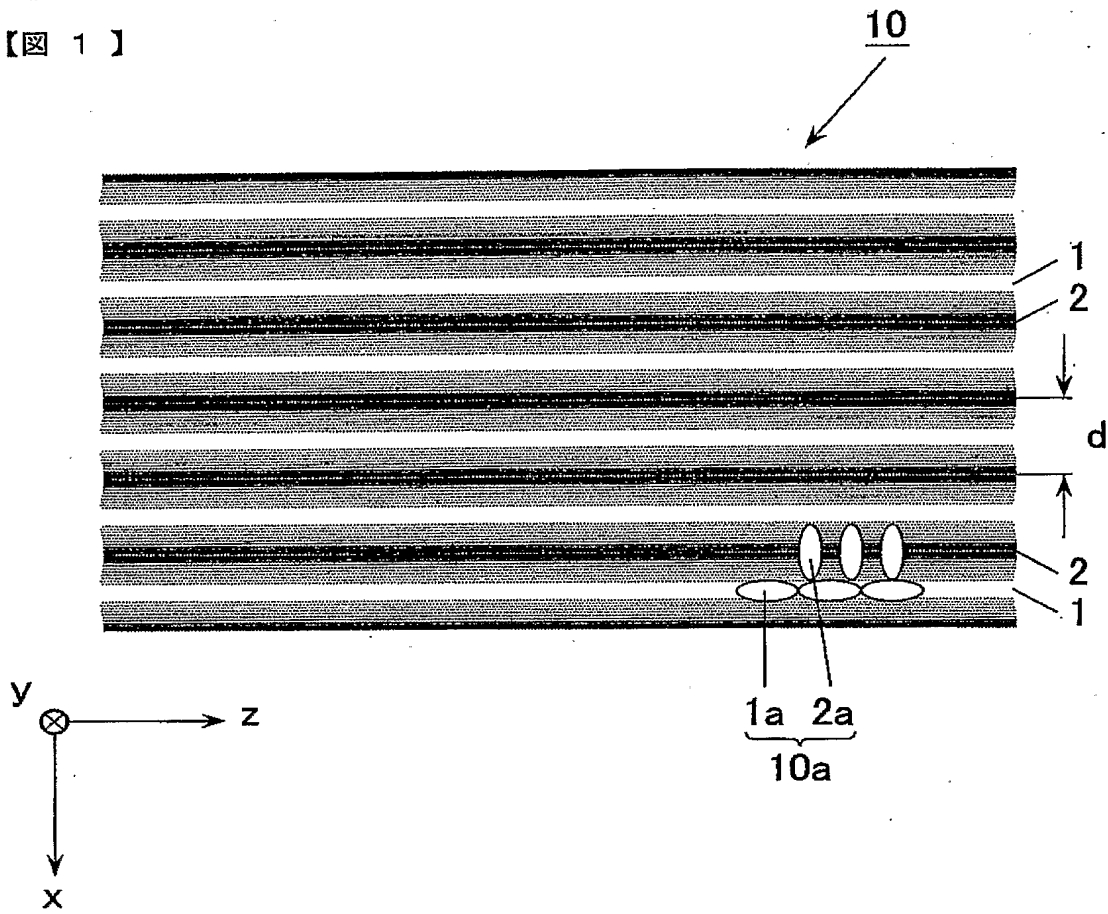
L4：紫外光（磁界中の照射工程で使用）

M：磁界

【書類名】 図面

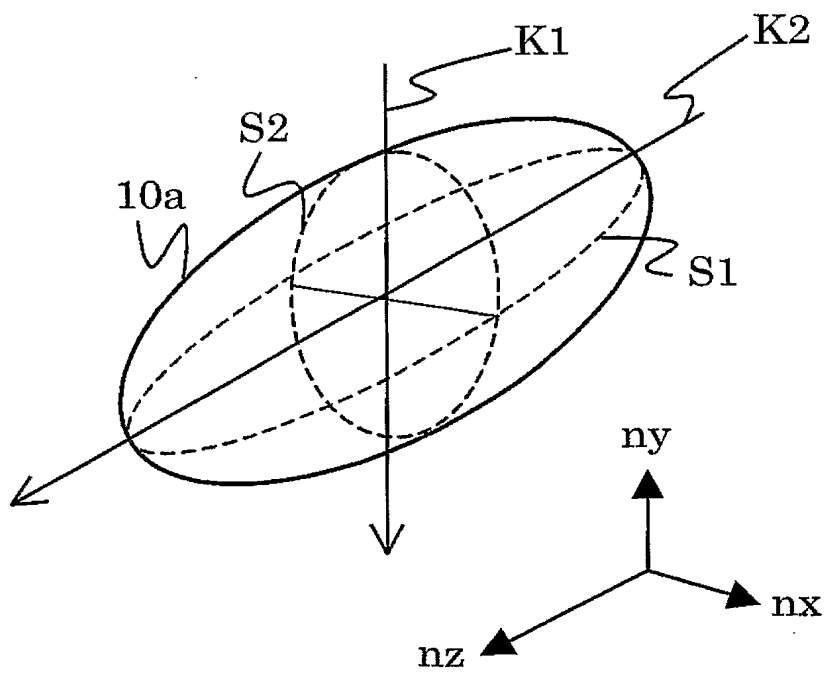
【図 1】

【図 1】



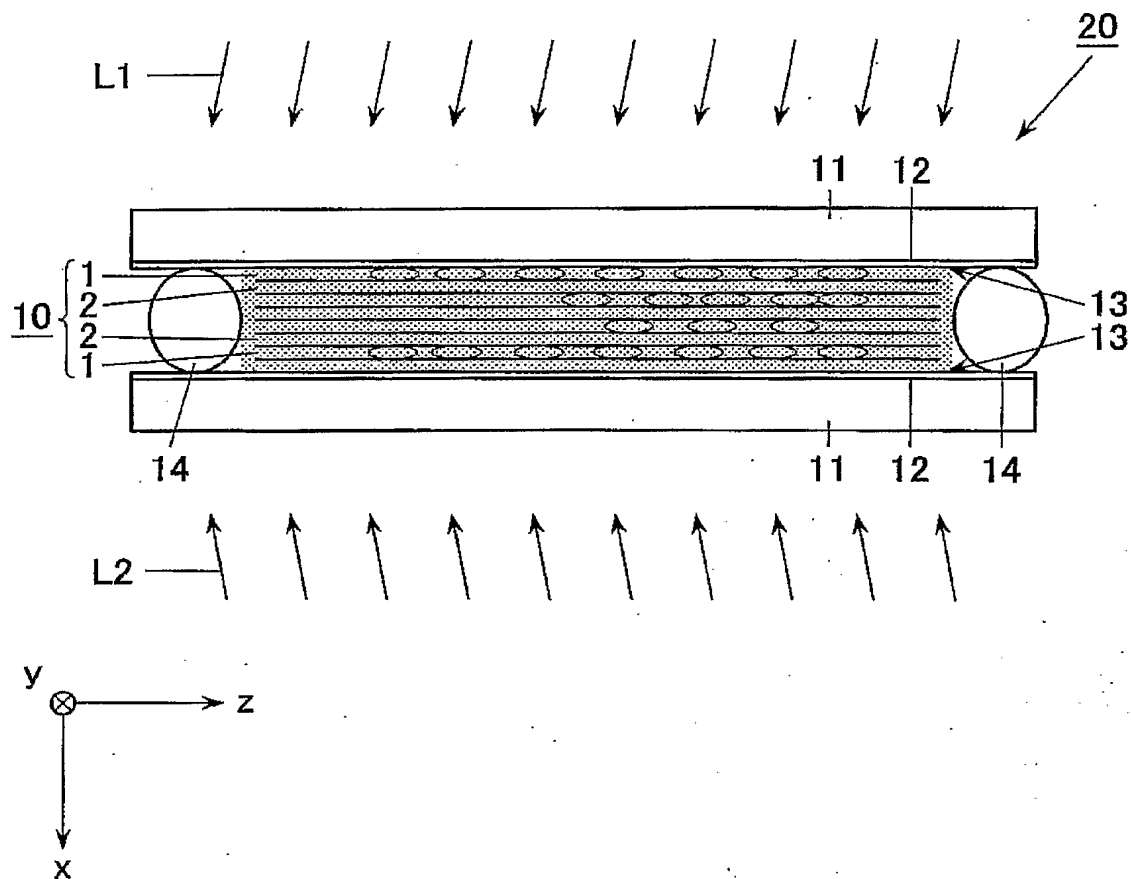
【図 2】

【図 2】



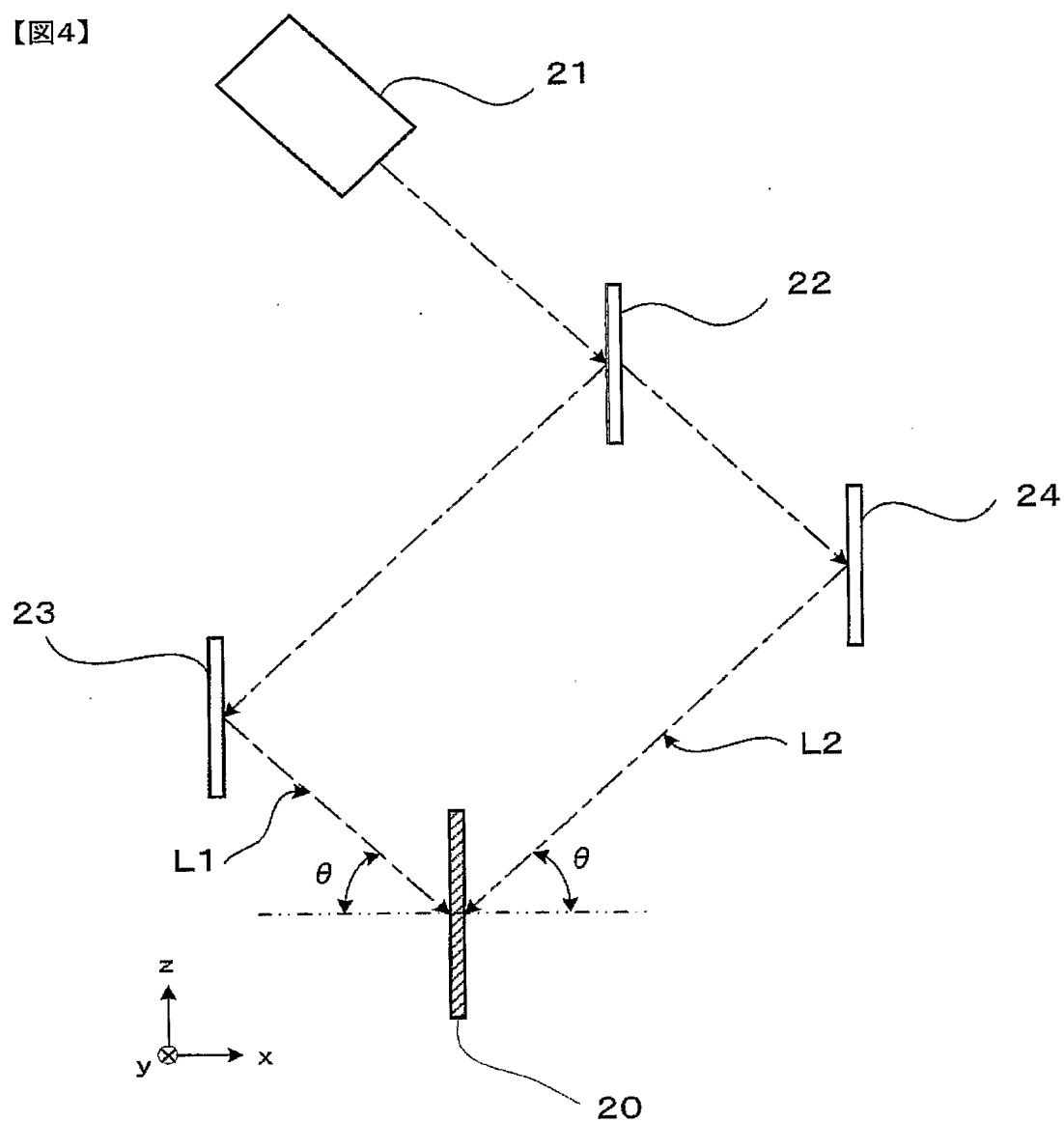
【図 3】

【図 3】



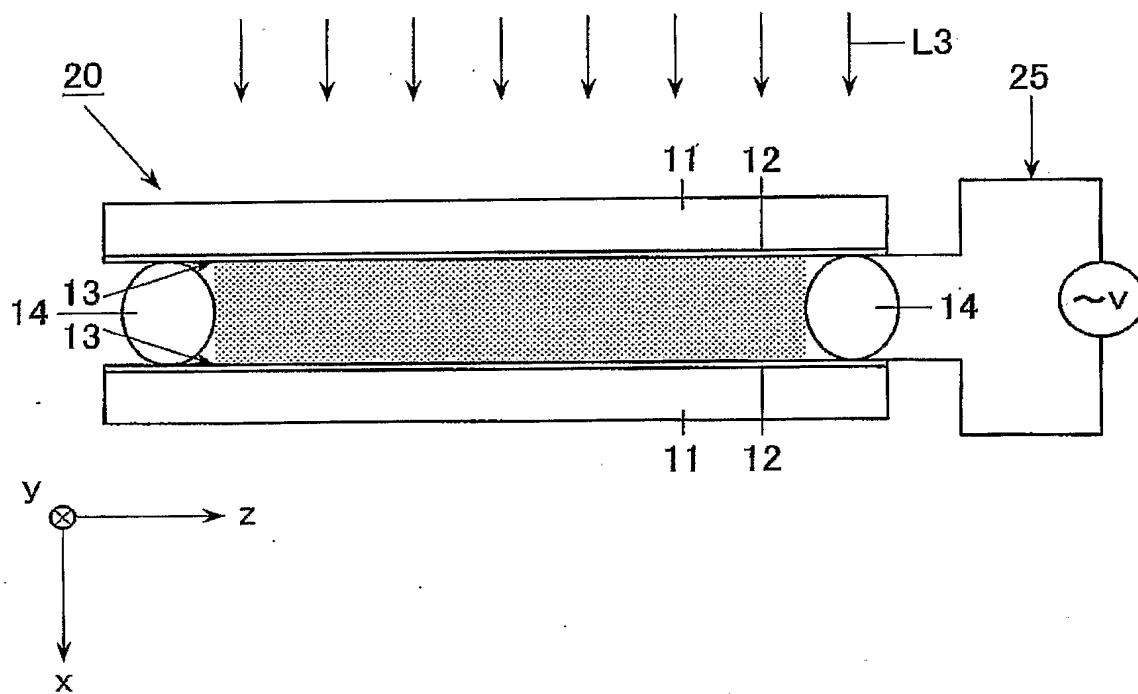
【図 4】

【図4】



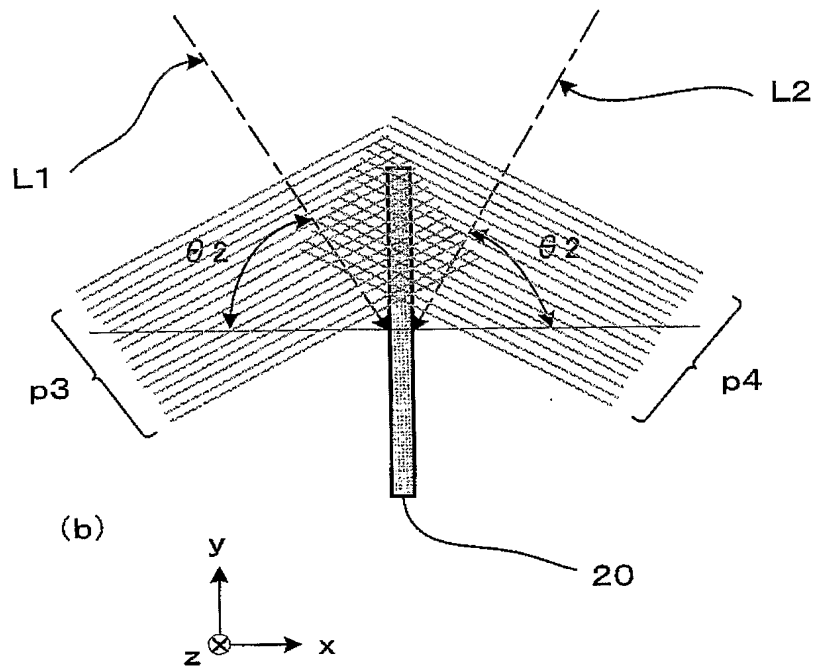
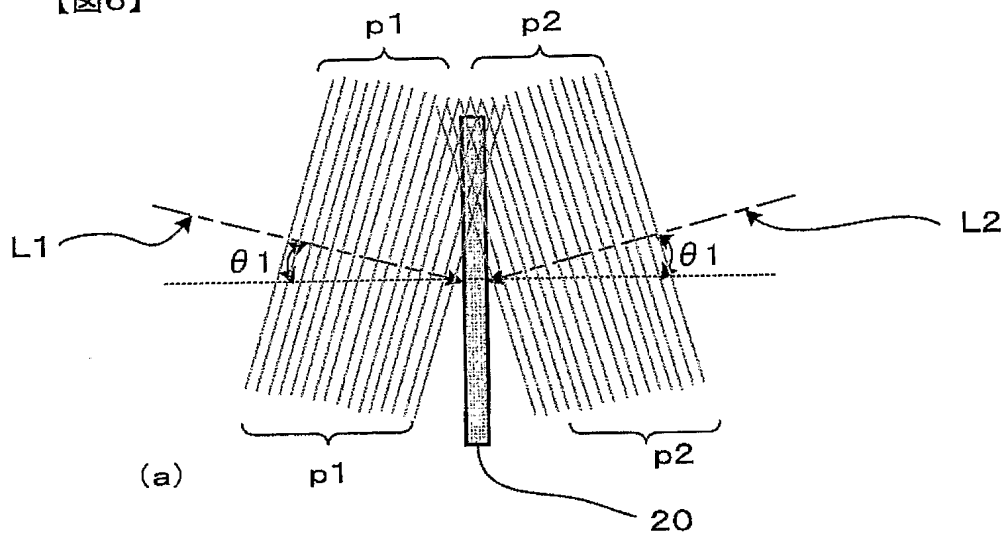
【図 5】

【図 5】



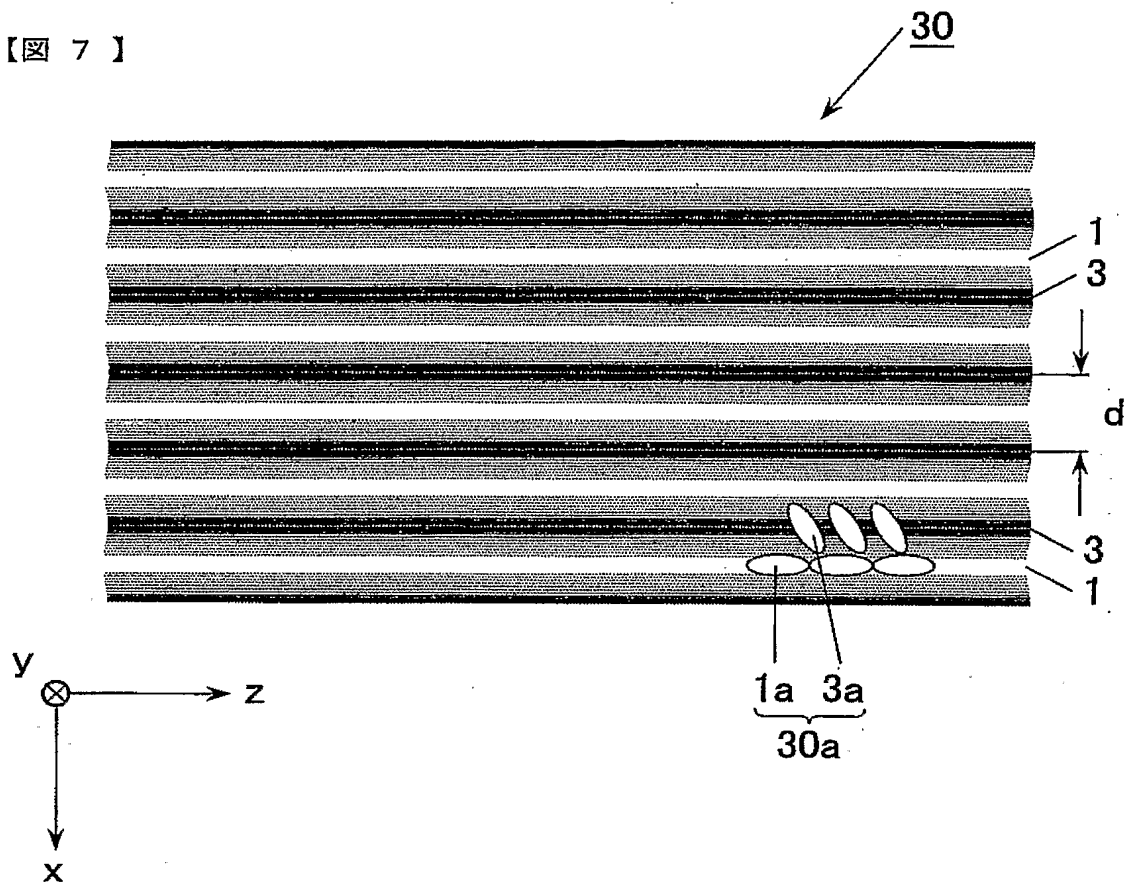
【図 6】

【図6】



【図 7】

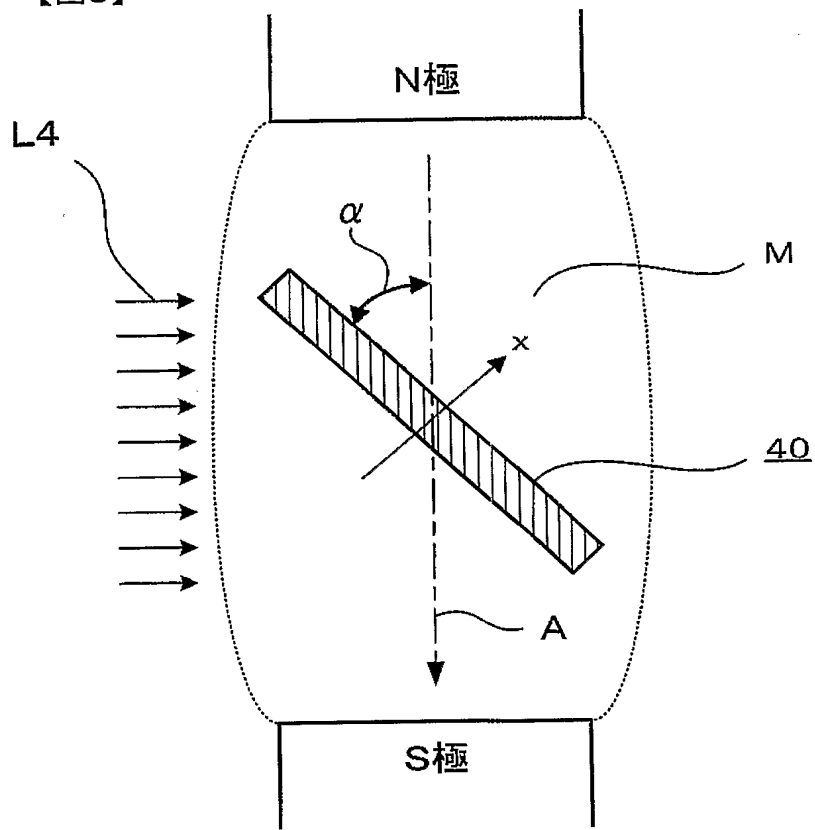
【図 7】





【図 8】

【図8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高品質な多層膜光学部材を簡便な方法で作製すること。

【解決手段】 多層膜光学フィルム 1 0 は、2 つの光学特性の異なる層、すなわち A 層 1 と B 層 2 が交互に多数積層されて成る。その製造方法は、(1) 紫外線硬化型液晶を一对の透明導電膜 1 2 付きガラス基板 1 1 の間に注入し、(2) 平行光束を有するコヒーレントな紫外光 L 1, L 2 を紫外線硬化型液晶の両側からガラス基板 1 1 を透して紫外線硬化型液晶へ照射し、(3) 一对の透明導電膜 1 2 の間に電界を印加しつつ、ガラス基板 1 1 の表面上で一様な強度を有する紫外光をガラス基板 1 1 を透して紫外線硬化型液晶へ照射する。

【選択図】 図 3

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 4 - 0 3 4 7 3 4
受付番号	5 0 4 0 0 2 2 3 5 7 3
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0 0 9 0
作成日	平成 1 6 年 2 月 1 3 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成16年 2月12日

特願 2 0 0 4 - 0 3 4 7 3 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 4 1 1 2 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区丸の内 3 丁目 2 番 3 号

氏 名

株式会社ニコン